



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 03 748 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**F 01 N 3/02**  
F 01 N 3/20  
F 02 B 37/00

②1 Aktenzeichen: 195 03 748.0  
②2 Anmeldetag: 4. 2. 95  
④3 Offenlegungstag: 20. 6. 96

DE 195 03 748 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦1 Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦2 Erfinder:

Huber, Gustav, Dipl.-Ing., 73760 Ostfildern, DE;  
Jungbauer, Leopold, Dipl.-Ing., 73666  
Baltmannsweiler, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE 38 26 600 A1  
DE 31 25 305 A1  
DE 23 48 866 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verbrennungsmotor

⑤7 Ein Verbrennungsmotor ist mit einer Abgasleitung und einem in der Abgasleitung angeordneten Abgasturbolader versehen. Hinter dem Abgasturbolader ist ein Katalysator oder ein Rußfilter angeordnet. Am Ausgang der Turbine des Abgasturboladers ist ein Diffusor angeordnet, an welchen sich unmittelbar der Katalysator oder der Rußfilter anschließt.

DE 195 03 748 A 1

Die Erfindung betrifft einen Verbrennungsmotor mit einer Abgasleitung nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher definierten Art.

Aus verschiedenen Druckschriften, beispielsweise der DE-OS 38 26 600, ist es bekannt, Verbrennungsmotoren, insbesondere Dieselmotoren, mit Abgasturboladern zu versehen.

Um die Abgase des Verbrennungsmotors zu reinigen, ist es beispielsweise aus derselben Druckschrift bekannt, eine Abgasreinigungsvorrichtung, z. B. einen Katalysator oder ein Rußfilter, vorzusehen.

Der Katalysator oder das Rußfilter sind hierbei in Strömungsrichtung nach dem Abgasturbolader angeordnet und mit der Turbine des Abgasturboladers durch eine Abgasrohrleitung verbunden.

Nachteilig an der beschriebenen Anordnung ist insbesondere, daß sich, vor allem bei langen Rohrleitungen, ein Wärmeverlust des Abgases beim Durchströmen der langen Rohrleitung ergibt, wobei durch die Temperaturabsenkung des Abgases die Wirksamkeit des Katalysators, des Rußfilters oder anderer geeigneter Abgasnachbehandlungselemente, welche der Turbine des Abgasturboladers nachgeschaltet sind, beeinträchtigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Verbrennungsmotor vorzusehen, der den beschriebenen Nachteil des Standes der Technik beseitigt, insbesondere mit dem auch bei einem vorgeschalteten Abgasturbolader eine hohe Wirksamkeit des Katalysators oder eines anderen Abgasnachbehandlungselementes erzielbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannte Merkmal gelöst.

Durch das direkte Nachschalten eines Diffusors an den Ausgang der Turbine des Abgasturboladers ist gewährleistet, daß das Abgas nur einen geringen Teil seiner Wärmeenergie bis zum Eintritt in den Katalysator oder das Rußfilter verliert, so daß der volle Wärmeinhalt des Abgases für die Katalyse genutzt werden kann.

Des weiteren ist zwischen dem Ausgang der Turbine und dem Einstromquerschnitt des Katalysators, d. h. dem Ende des Diffusors, nur eine geringe Flächenvergrößerung gegeben. Hierdurch kann der Diffusoröffnungswinkel klein gehalten werden, wodurch ein frühzeitiges Ablösen der Abgasströmung von den Wänden des Diffusors weitgehend vermieden wird, so daß die Abgasströmung weitgehend laminar vom Ausgang der Turbine des Abgasturboladers zum Eingang des Katalysators strömt.

Ein weiterer Vorteil der Anordnung des Diffusors direkt hinter dem Ausgang der Turbine des Abgasturboladers ist das Abströmen des Abgases aus der Turbine mit Drall. Die Drallströmung stabilisiert hierbei die Strömung des Abgases durch den Diffusor, so daß, wie bereits erwähnt, auch hierdurch ein frühzeitiges Ablösen des Abgasstromes von den Wänden des Diffusors vermieden werden kann.

Außerdem ist die Spaltströmung, welche im Laufradspalt der Turbine des Abgasturboladers entsteht, sehr energiereich, was dazu führt, daß der Grenzschicht im Diffusor Energie zugeführt wird, wodurch der Abgasstrom im Diffusor, der auch als Diffusorströmung bezeichnet werden kann, zusätzlich stabilisiert wird. Dies wiederum führt zu einer gleichmäßigeren Durchströmung des Katalysators mit dem Abgas des Verbrennungsmotors.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verbrennungsmotors ist ein höheres Druckgefälle zwischen dem Ausgang der Turbine des Abgasturboladers und dem Katalysator, so daß auch hierdurch eine gleichmäßigere Durchströmung des Katalysators gewährleistet ist, da die verhältnismäßig hohen Reibungsverluste durch das Strömen des Abgases in langen Rohrleitungen vermieden werden.

Nachfolgend ist anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung prinzipiell beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 2 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Bezugnehmend auf Fig. 1 ist schematisch ein Abgasturbolader 1 dargestellt, von dem in der Fig. 1 nur die Turbine 2 eingezeichnet ist. In der Ansicht nach der Fig. 1 strömt das Abgas in Pfeilrichtung von rechts nach links durch die Turbine 2 in einen direkt am Ausgang der Turbine 2 angeordneten Diffusor 3. Am Ausgang des Diffusors 3 ist der Eingang eines Katalysators 4 vorgesehen, wobei anstatt des Katalysators 4 auch ein anderes geeignetes Abgasnachbehandlungselement, beispielsweise ein Rußfilter, vorgesehen sein kann.

Der Diffusor 3, der sich in Richtung zu dem Katalysator 4 hin öffnet, weist eine weitgehend trichterförmige Form mit einem Öffnungswinkel  $\delta/2$  auf.

Der Diffusoröffnungswinkel  $\delta/2$  ist hierbei möglichst klein vorgesehen, um ein frühzeitiges Ablösen der Strömung des Abgasstromes von den Wänden des Diffusors 3 zu vermeiden.

Derartige Ablösungen des Abgasstromes von den Wänden des Diffusors 3 würden zu Verwirbelungen im Diffusor 3 führen und somit zu Beeinträchtigungen des Strömungsverhaltens des von dem Abgasturbolader 1 zum Katalysator 4 strömenden Abgases.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

Hierbei wurde auf die Darstellung des Katalysators 4 aus übersichtlichkeitsgründen verzichtet.

Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 weist der Abgasturbolader 1 der Fig. 2 eine Bypassleitung 5 auf, welche die nicht dargestellte Abgasleitung des Verbrennungsmotors mit dem Diffusor 3 verbindet. Die Bypass-Leitung 5 ist mittels einer Verschlußeinrichtung, die in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Verschlußklappe 6 ausgeführt ist, verschließbar.

Über die Bypass-Leitung 5 kann wenigstens ein Teil des Abgases an der Turbine 2 bzw. dem Abgasturbolader 1 vorbei von der nicht dargestellten Abgasleitung des Verbrennungsmotors direkt zum Katalysator 4 geleitet werden, wodurch gefährlich hohe Drücke am Eingang des Abgasturboladers 1 vermieden werden. Das Abgas strömt hierbei aus der Bypass-Leitung 5 über Öffnungen 7 in der Umfangswand des Diffusors 3 in den Diffusor 3 ein und von diesem aus zum Katalysator (in Pfeilrichtung in der Fig. 2).

Die Steuerung der Verschlußklappe 6 kann beispielsweise über ein Steuergestänge 8 erfolgen, welches von einer geeigneten Einrichtung, beispielsweise einer Druckdose am Verdichter, angesteuert wird.

Tritt somit ein zu hoher Druck am Verdichter auf, so wird das Steuergestänge 8 aktiviert und die Verschlußklappe 6 geöffnet, so daß Abgas direkt aus der Abgasleitung bzw. dem Verdichter des Abgasturboladers 1 über die Bypass-Leitung 5 und die Öffnungen 7 in der Um-

fangswand des Diffusors 3 zu dem Katalysator strömen kann und hierdurch der Abgashauptströmung zugeführt wird, welche nach wie vor durch den Abgasturbolader 1 hindurchströmt.

Die Öffnungen 7 in der Umfangswand des Diffusors 3 sind vorzugsweise möglichst weit vom Ausgang des Abgasturboladers entfernt angeordnet, um den durch den Diffusor 3 strömenden Abgasstrom nicht zu beeinflussen.

Durch das Vorsehen der Bypass-Leitung 5 ist gewährleistet, daß das gesamte vom Verbrennungsmotor erzeugte Abgas über den Katalysator strömt und nicht ungereinigt in die Atmosphäre abgelassen wird, wenn sich beispielsweise am Verdichter des Abgasturboladers 1 ein zu hoher Druck aufbaut.

Der Diffusor 3 und/oder der Katalysator 4 können mit dem Gehäuse des Abgasturboladers 1 einteilig ausgeführt sein, so daß der Abgasturbolader 1 zusammen mit dem Diffusor 3 und/oder dem Katalysator 4 als eine Baugruppe einfach und kostengünstig montiert werden kann.

Der Diffusor 3, der üblicherweise aus Blech gefertigt ist, kann beispielsweise in einer Ausnehmung in der an die Austrittsöffnung angrenzenden Wand des Gehäuses des Abgasturboladers 1 angebracht sein.

Hierbei kann der Diffusor 3 beispielsweise mit seiner erweiterten Austrittsöffnung mittels eines Spannrings an einem am Gehäuse des Abgasturboladers 1 angeflanschten Gehäuse ring angebracht sein, so daß auf diese Weise eine einfache Montage des Diffusors 3 an dem Abgasturbolader 1 möglich ist.

#### Patentansprüche

1. Verbrennungsmotor mit einer Abgasleitung und einem in der Abgasleitung angeordneten Abgasturbolader, wobei hinter dem Abgasturbolader ein Katalysator oder ein Rußfilter angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Ausgang der Turbine (2) des Abgasturboladers (1) ein Diffusor (3) angeordnet ist, an welchen sich unmittelbar der Katalysator (4) oder der Rußfilter anschließt.
2. Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasleitung mit dem Diffusor (3) über eine Bypass-Leitung (5) verbunden ist.
3. Verbrennungsmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor (3) Öffnungen (7) aufweist, durch welche wenigstens teilweise das aus der Abgasleitung kommende Abgas strömt.
4. Verbrennungsmotor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bypass-Leitung (5) durch eine Verschlusseinrichtung (6) verschließbar ist.
5. Verbrennungsmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlusseinrichtung als Verschlußklappe (6) ausgeführt ist.
6. Verbrennungsmotor nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlusseinrichtung (6) druckgesteuert ist.
7. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor (3) und/oder der Katalysator (4) mit dem Gehäuse des Abgasturboladers (1) einteilig ausgeführt ist.
8. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor (3) aus Blech gefertigt ist, wobei der Diffusor (3) in einer Ausnehmung in der an die Austrittsöffnung

angrenzenden Wand des Gehäuses des Abgasturboladers (1) angebracht ist.

9. Verbrennungsmotor nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Diffusor (3) mit seiner erweiterten Austrittsöffnung mittels eines Spannrings an einem am Gehäuse des Abgasturboladers (1) angeflanschten Gehäuse ring angebracht ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

